

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-001510

(43)Date of publication of application : 09.01.2001

(51)Int.Cl.

B41J 2/01
B41J 2/045
B41J 2/055

(21)Application number : 11-172006

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 18.06.1999

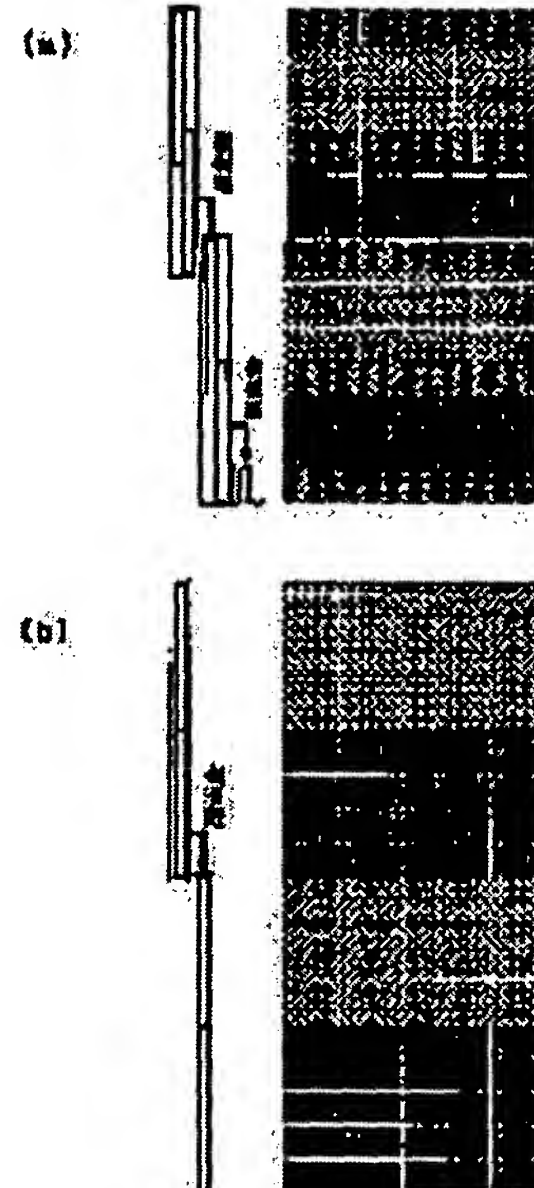
(72)Inventor : YOSHIDA MASAHICO
TOJO HIROAKI
FUKANO TAKAKAZU
KOSUGI YASUHIKO

(54) PRINTER, PRINTING METHOD AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent image quality from deteriorating due to conspicuous seam of nozzle units when an image is to be printed by using a large head formed by combining a plurality of nozzle units.

SOLUTION: When a collective head is formed by arranging a plurality of nozzle units, the nozzle units are arranged such that at least one nozzle at the end of one nozzle unit and the nozzle at the end of other nozzle unit overlap in the direction intersecting the nozzle array. When a raster is formed on a print medium through main scanning of such a collective head, a raster is formed while mixing ink dots of overlapped nozzle units at the overlapped part of nozzle units. Since the seam of nozzle units is inconspicuous, image quality can be prevented from deteriorating even if the ink ejection characteristics are slightly different between adjacent nozzle units.



| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード*(参考) |
|--------------------------|-------|---------|-------------|
| B 4 1 J | 2/01 | B 4 1 J | 3/04 |
| | 2/045 | | 1 0 1 Z |
| | 2/055 | | 2 C 0 5 6 |
| | | | 1 0 3 A |
| | | | 2 C 0 5 7 |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

| | | | |
|----------|---------------------------|---------|---|
| (21)出願番号 | 特願平11-172006 | (71)出願人 | 000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号 |
| (22)出願日 | 平成11年 6 月18日(1999. 6. 18) | (72)発明者 | 吉田 昌彦 長野県諏訪市大和三丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内 |
| | | (72)発明者 | 東條 博明 長野県諏訪市大和三丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内 |
| | | (74)代理人 | 100096817 弁理士 五十嵐 孝雄 (外 3 名) |

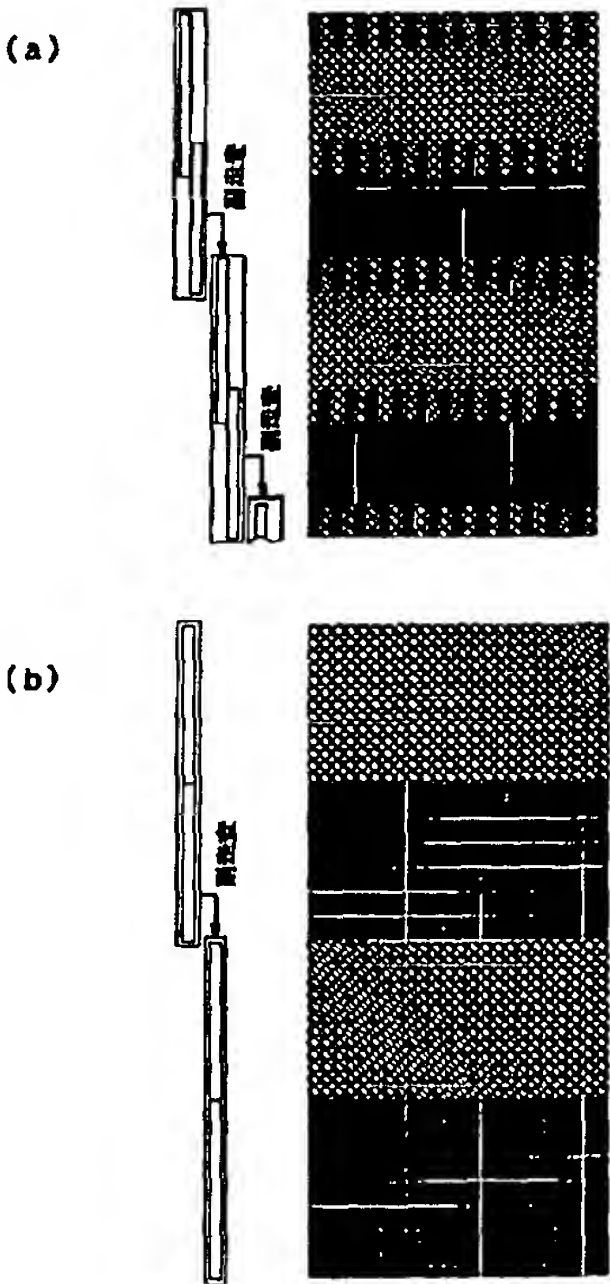
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 印刷装置、印刷方法、および記録媒体

(57)【要約】

【課題】 複数のノズルユニットを組み合わせて構成した大型ヘッドで画像を印刷する際に、ノズルユニットの繋ぎ目部分が目立って画質が悪化してしまうことを防止する。

【解決手段】 複数のノズルユニットを配列して集合ヘッドを形成する際に、ノズルユニットの端部にある少なくとも1つのノズルと、他のノズルユニットの端部のノズルとが、ノズル列と交差する方向に重複するように配列する。こうして形成した集合ヘッドを主走査させて印刷媒体上にラスタを形成する際に、ノズルユニットが重複している部分では、該重複したノズルユニットのインクドットを混在させてラスタを形成する。こうすれば、たとえ隣接したノズルユニットのインク吐出特性が若干異なっていたとしても、ノズルユニットの繋ぎ目部分が目立ちにくくなるので、画質の悪化を回避することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ノズルユニットに設けられたノズル列からインク滴を吐出し、印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を形成する印刷装置であって、複数の前記ノズルユニットから構成され、各ノズルユニットの端部にある少なくとも 1 つのノズルと他のノズルユニットの端部のノズルとが前記ノズル列と交差する方向に重複するように、前記各ノズルユニットを配置した集合ヘッドと、前記集合ヘッドを、ノズル列と交差する方向たる主走査方向に移動させる主走査手段と、前記集合ヘッドを、前記主走査方向と交差する方向たる副走査方向に移動させる副走査手段と、前記集合ヘッドの主走査中に各ノズルからインク滴を吐出してインクドットの列たるラスタを形成するとともに、ノズルが重複して配置された前記ノズルユニットの重複部分では、各ノズルユニットのインクドットを混在させて前記ラスタを形成するラスタ形成手段とを備えた印刷装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の印刷装置であって、前記ラスタ形成手段は、前記ノズルユニットの重複部分では、該ドットを形成するノズルユニットを交互に選択して、前記ラスタを形成する手段である印刷装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の印刷装置であって、前記ラスタ形成手段は、前記ノズルユニットの重複部分では、ドットを形成しようとする画素からノズルユニットの端部までの距離が大きくなる程、該ノズルユニットの選択割合を増加させて前記ラスタを形成する手段である印刷装置。

【請求項 4】 ノズルユニットに設けられたノズル列からインク滴を吐出し、印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を形成する印刷方法であって、前記各ノズルユニットの端部にある少なくとも 1 つのノズルと他のノズルユニットの端部のノズルとが前記ノズル列と交差する方向に重複するように、複数の前記ノズルユニットが配置された集合ヘッドを駆動し、前記集合ヘッドを、ノズル列と交差する方向たる主走査方向と、該主走査方向と交差する方向たる副走査方向とに移動させるとともに、前記集合ヘッドの主走査中に各ノズルからインク滴を吐出してインクドットの列たるラスタを形成するとともに、ノズルが重複して配置された前記ノズルユニットの重複部分では、各ノズルユニットのインクドットを混在させて前記ラスタを形成して前記画像を印刷する印刷方法。

【請求項 5】 ノズルユニットに設けられたノズル列からインク滴を吐出し、印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を形成する印刷方法を実現するプログラムを、コンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体であって、前記各ノズルユニットの端部にある少なくとも 1 つのノ

ズルと他のノズルユニットの端部のノズルとが前記ノズル列と交差する方向に重複するように、複数の前記ノズルユニットが配置された集合ヘッドを、ノズル列と交差する方向たる主走査方向と、該主走査方向と交差する方向たる副走査方向とに移動させる機能と、前記集合ヘッドの主走査中に各ノズルからインク滴を吐出してインクドットの列たるラスタを形成するとともに、ノズルが重複して配置された前記ノズルユニットの重複部分では、各ノズルユニットのインクドットを混在させて前記ラスタを形成する機能とを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、インク滴を吐出するノズルユニットを複数個組み合わせて集合ヘッドを構成し、該集合ヘッドを用いて画像を印刷する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 ヘッドに複数のノズルを設け、各ノズルからインク滴を吐出して印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を印刷する印刷装置が、各種画像機器の出力装置として広く使用されている。かかる印刷装置では、以下のように、ヘッドの主走査と副走査とを繰り返しながら画像を印刷している。すなわち、インクドットを形成しながらヘッドをノズル列と交差する方向に主走査させてインクドットの列（以下、ラスタ）を複数本形成し、次いで、ヘッドをラスタ方向と交差する方向に副走査させた後、再び主走査を行うことによって新たな位置にラスタを複数本形成する。こうしてヘッドの主走査と副走査とを繰り返し、印刷媒体上の全ての位置にラスタを形成し終わると、画像の印刷を終了する。

【0003】 かかる印刷装置において、印刷速度の向上を図るためには、ヘッドのノズル数を増やして、1 回の主走査で形成されるラスタの本数を増加させることが有効である。特に、A3 用紙ないし A0 用紙等のいわゆる大判用紙に印刷する場合には、用紙が大判化する分だけ形成すべきラスタ数も増加するので、ヘッドを大型化してノズル数を増やすことによる効果が大きいものと考えられる。

【0004】 このようなヘッドの大型化を図る場合に、新たなヘッドを製造する代わりに、従来より使用されているヘッドを複数組み合わせて大型ヘッドを構成することにすれば便利であると考えられる。すなわちインク滴を吐出するという、ヘッドの機能上から最も重要な部品であるノズルユニットは、従来のヘッドに使用されているものを使用し、これを複数配列することでノズル数の多い大型ヘッドを構成するのである。かかる方法によれば、例えば、更に多ノズル数のヘッドが必要になったときにも、より多くのノズルユニットを組み合わせることで所望のヘッドを構成することが可能である。また、ノズルユ

ニット自体は、従来型のヘッドの製造技術で製造することができるので、大きなノズルユニットを製造する場合に比べて容易に製造することができる。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】しかし、複数のノズルユニットを組み合わせて大型ヘッド構成し、この大型ヘッドを用いて画像を印刷する場合、各ノズルユニット毎に僅かとはいえインク吐出特性に違いがあり、ノズルユニット間の僅かな特性の違いが印刷画質の悪化を引き起こすおそれがある。また、ノズルユニットを組み付ける際に組付位置の誤差が生じると、そのユニットで形成される全ドットの位置が一律に一定量だけずれてしまうので、このようなユニット毎の組み付け誤差の違いにより、ノズルユニットの繋ぎ目に相当する部分で印刷画質の悪化を引き起こすおそれがある。

【 0 0 0 6 】この発明は、複数のノズルユニットを組み合わせて大型ヘッドを構成し、かかる大型ヘッドで画像を印刷する場合に、ノズルユニットの繋ぎ目に相当する部分で印刷画質が悪化することを回避する技術を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】上述の課題の少なくとも一部を解決するため、本発明の印刷装置は、次の構成を採用した。すなわち、ノズルユニットに設けられたノズル列からインク滴を吐出し、印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を形成する印刷装置であって、複数の前記ノズルユニットから構成され、各ノズルユニットの端部にある少なくとも1つのノズルと他のノズルユニットの端部のノズルとが前記ノズル列と交差する方向に重複するように、前記各ノズルユニットを配置した集合ヘッドと、前記集合ヘッドを、ノズル列と交差する方向たる主走査方向に移動させる主走査手段と、前記集合ヘッドを、前記主走査方向と交差する方向たる副走査方向に移動させる副走査手段と、前記集合ヘッドの主走査中に各ノズルからインク滴を吐出してインクドットの列たるラスタを形成するとともに、ノズルが重複して配置された前記ノズルユニットの重複部分では、各ノズルユニットのインクドットを混在させて前記ラスタを形成するラスタ形成手段とを備えることを要旨とする。

【 0 0 0 8 】また、上記の印刷装置に対応する本発明の印刷方法は、ノズルユニットに設けられたノズル列からインク滴を吐出し、印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を形成する印刷方法であって、前記各ノズルユニットの端部にある少なくとも1つのノズルと他のノズルユニットの端部のノズルとが前記ノズル列と交差する方向に重複するように、複数の前記ノズルユニットが配置された集合ヘッドを駆動し、前記集合ヘッドを、ノズル列と交差する方向たる主走査方向と、該主走査方向と交差する方向たる副走査方向とに移動させる

とともに、前記集合ヘッドの主走査中に各ノズルからインク滴を吐出してインクドットの列たるラスタを形成するとともに、ノズルが重複して配置された前記ノズルユニットの重複部分では、各ノズルユニットのインクドットを混在させて前記ラスタを形成して前記画像を印刷することを要旨とする。

【 0 0 0 9 】かかる印刷装置および印刷方法においてラスタを形成する際には、ノズルユニットが重複して配置された部分では、重複するノズルユニットのインクドットを混在させてラスタを形成する。従って、隣り合って組み付けられているノズルユニット間でインク吐出特性が僅かに違っていたり、ノズルユニット組み付けの際の誤差があっても、ノズルユニットの繋ぎ目部分が目立たなくなるので、印刷画質の悪化を回避することができる。

【 0 0 1 0 】かかる印刷装置においては、ノズルユニットが重複して配置されている部分では、インクドットを形成するノズルユニットを交互に選択してラスタを形成するようにしてもよい。

【 0 0 1 1 】ノズルユニットが重複している部分で、重複しているノズルユニットを交互に選択してラスタを形成すれば、この重複には各ノズルユニットの特性が同じ割合で現れる。そのため、このようにして印刷された重複部分は、どちらのノズルユニットで印刷された領域との境目も目立ちにくくなり、印刷画質の悪化を回避することができる。また、かかる方法によれば、ノズルユニットの重複部分で各ノズルユニットのドットを混在して形成するための処理を、簡便な方法で実現することができる。

【 0 0 1 2 】また、かかる印刷装置においては、ノズルユニットが重複している部分で次のようにしてドットを形成してもよい。すなわち、インクドットを形成しようとする画素位置からノズルユニットの端部までの距離を調べ、端部までの距離が大きいノズルユニットほど選択されやすくする。

【 0 0 1 3 】このようにして選択したノズルユニットでインクドットを形成すれば、ノズルユニットの繋ぎ目部分で、あるノズルユニットで形成されたドットから他のノズルユニットのドットへなめらかに移り変わり、繋ぎ目が目立たなくなる。すなわち、2つのノズルユニットA、Bの繋ぎ目部分のラスタを形成する場合、ノズルユニットA側のラスタはユニットAのドットで主に形成され、ノズルユニットB側のラスタはユニットBのドットで主に形成される。従って、このようにノズルユニットを選択してドットを形成すれば、ノズルユニットの繋ぎ目部分が目立たなくなり、印刷画質の悪化を回避することができる。

【 0 0 1 4 】また、本発明は、複数のノズルユニットを配列して構成した集合ヘッドを備えた印刷装置と、該印刷装置を制御するコンピュータとを備えたシステムにお

いて、ノズルユニットの重複部分では、重複しているノズルユニットのドットが混在するようにドットを形成することによっても実現することができる。従って、本発明は、かかる方法を実現するプログラムをコンピュータで読みとり可能に記録した記録媒体としての態様も含んでいる。すなわち、本発明の記録媒体は、ノズルユニットに設けられたノズル列からインク滴を吐出し、印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を形成する印刷方法を実現するプログラムを、コンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体であって、前記各ノズルユニットの端部にある少なくとも1つのノズルと他のノズルユニットの端部のノズルとが前記ノズル列と交差する方向に重複するように、複数の前記ノズルユニットが配置された集合ヘッドを、ノズル列と交差する方向たる主走査方向と、該主走査方向と交差する方向たる副走査方向とに移動させる機能と、前記集合ヘッドの主走査中に各ノズルからインク滴を吐出してインクドットの列たるラスタを形成するとともに、ノズルが重複して配置された前記ノズルユニットの重複部分では、各ノズルユニットのインクドットを混在させて前記ラスタを形成する機能とを実現するプログラムを記録したことを要旨とする。

【0015】かかる機能を実現するプログラムをコンピュータが読み込んで、集合ヘッドの主走査と副走査とを行いながらインクドットを形成する際に、ノズルユニットが重複した部分では、各ノズルユニットのドットが混在するように形成させることによって、ノズルユニットの繋ぎ目部分が目立って印刷画質が悪化することを回避することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】 A. 装置の構成

本発明の実施の形態を、実施例に基づいて説明する。図1は、本発明における実施例としての印刷装置の構成を示す説明図である。図示するように、この印刷装置は、コンピュータ80にカラープリンタ20が接続されており、コンピュータ80に所定のプログラムがロードされ実行されることによって、全体として印刷装置として機能する。印刷しようとするカラー原稿は、コンピュータ80に接続されたカラーキャナ21を用いて取り込まれたり、あるいはコンピュータ80上で各種のアプリケーションプログラム91により作成した画像等が使用される。これらの画像のデータORGは、コンピュータ80内のCPU81により、カラープリンタ20が印刷可能な画像データに変換され、画像データFNLとしてカラープリンタ20に出力される。カラープリンタ20は、この画像データFNLに従って、印刷媒体上に各色のインクドットを形成する結果、印刷用紙上にカラー原稿に対応するカラー画像が印刷されることになる。

【0017】コンピュータ80は、各種の演算処理を実行するCPU81や、データを一時的に記憶するRAM

83、各種のプログラムを記憶しておくROM82、ハードディスク26等から構成されている。また、SIO88をモデム24を経由して公衆電話回線PNTに接続すれば、外部のネットワーク上にあるサーバSVから必要なデータやプログラムをハードディスク26にダウンロードすることが可能となる。

【0018】カラープリンタ20は、カラー画像の印刷が可能なプリンタであり、本実施例では、印刷用紙上にシアン・マゼンタ・イエロ・ブラックの合計4色のドットを形成することによって、カラー画像を印刷するインクジェットプリンタを使用している。本実施例で使用したインクジェットプリンタのインク吐出方式は、後述するように piezo 素子 PE を用いる方式を採用しているが、他の方式によりインクを吐出するノズルユニットを備えたプリンタを用いるものとしてもよい。例えば、インク通路に配置したヒータに通電し、インク通路内に発生する泡（バブル）によってインクを吐出する方式のプリンタに適用するものとしてもよい。

【0019】図2は、本印刷装置のソフトウェアの構成を概念的に示すブロック図である。コンピュータ80においては、すべてのアプリケーションプログラム91はオペレーティングシステムの下で動作する。オペレーティングシステムには、ビデオドライバ90やプリンタドライバ92が組み込まれていて、各アプリケーションプログラム91から出力される画像データは、これらのドライバを介して、カラープリンタ20に出力される。

【0020】アプリケーションプログラム91が印刷命令を発すると、コンピュータ80のプリンタドライバ92は、アプリケーションプログラム91から画像データを受け取って、所定の画像処理を行い、プリンタが印刷可能な画像データに変換する。図2に概念的に示すように、プリンタドライバ92が行う画像処理は、解像度変換モジュール93と、色変換モジュール94と、ハーフトーンモジュール95と、ラスタ変換モジュール96の大きく4つのモジュールから構成されている。各モジュールで行う画像処理の内容は後述するが、プリンタドライバ92が受け取った画像データは、これらモジュールで変換された後、最終的な画像データFNLとしてカラープリンタ20に出力される。尚、本実施例のカラープリンタ20は、画像データFNLに従って、ドットを形成する役割を果たすのみであり、画像処理は行っていないが、もちろん、カラープリンタ20で画像変換の一部を行うものであってもよい。

【0021】図3に、本実施例のカラープリンタ20の概略構成を示す。このカラープリンタ20は、図示するように、キャリッジ40に搭載された各色毎のノズルユニット51ないし54を駆動してインクの吐出およびドット形成を行う機構と、このキャリッジ40をキャリッジモータ30によってプラテン36の軸方向に往復動させる機構と、紙送りモータ35によって印刷用紙Pを搬

送する機構と、制御回路 60 とから構成されている。

【0022】各色毎の集合ヘッド 51 ないし 54 は、複数のノズルユニットから構成されており、各ノズルユニットに設けられているノズルが集まって、1 体の集合ヘッドを形成している。集合ヘッドの構成については後述する。

【0023】キャリッジ 40 をプラテン 36 の軸方向に往復動させる機構は、プラテン 36 の軸と並行に架設されたキャリッジ 40 を摺動可能に保持する摺動軸 33 と、キャリッジモータ 30 との間に無端の駆動ベルト 31 を張設するプーリ 32 と、キャリッジ 40 の原点位置を検出する位置検出センサ 34 等から構成されている。

【0024】印刷用紙 P を搬送する機構は、プラテン 36 と、プラテン 36 を回転させる紙送りモータ 35 と、図示しない給紙補助ローラと、紙送りモータ 35 の回転をプラテン 36 および給紙補助ローラに伝えるギヤトレイン（図示省略）とから構成されている。印刷用紙 P は、プラテン 36 と給紙補助ローラの間に挟み込まれるようにセットされ、プラテン 36 の回転角度に応じて所定量だけ送られる。

【0025】制御回路 60 の内部には、コンピュータ 80 とのデータのやり取りを行う P C インターフェース 64、紙送りモータ 35 やキャリッジモータ 30 等とのデータのやり取りを行う周辺機器入出力部（P I O）65、集合ヘッド 51 ないし 54 にドットのオン・オフ信号を供給する駆動バッファ 67、これらを制御する C P U 61 やデータを一時的に記憶する R A M 63 等が設けられている。また、制御回路 60 内には、駆動波形を出力する発振器 70、発振器 70 の出力を集合ヘッド 51 ないし 54 に所定のタイミングで分配する分配出力器 69 も設けられている。

【0026】C P U 61 は、キャリッジモータ 30 に駆動信号を出力しながら、発振器 70 に対してトリガ信号を出力し、これに同期をとりながら、R A M 63 に蓄えられているドットのオン・オフ信号を読み出して駆動バッファ 67 に出力する。こうして C P U 61 の制御の下、キャリッジ 40 の主走査を行いながら、ノズルユニットに設けられた各ノズルからインク滴を吐出する。また、C P U 61 はキャリッジの動きに同期して、紙送りモータ 35 の動きも制御している。こうして印刷用紙上の適切な位置にインクドットが形成される。

【0027】キャリッジ 40 には黒（K）インクを収納するインクカートリッジ 42 と、シアン（C）・マゼンタ（M）・イエロ（Y）の合計 3 色のインクを収納するインクカートリッジ 43 とが装着されている。もちろん、K インクと多色のインクとを同じインクカートリッジに収納等してもよい。また、多色のインクをそれぞれ別のカートリッジに収納しても構わない。複数のインクを 1 つのカートリッジに収納可能とすれば、インクカートリッジをコンパクトに構成することができる。キャリ

ッジ 40 にインクカートリッジ 42、43 を装着すると、カートリッジ内の各インクは図示しない導入管を通じて、各色毎の集合ヘッド 51 ないし 54 に供給される。各集合ヘッドに供給されたインクは、以下に説明する方法によって吐出され、印刷用紙上にドットを形成する。

【0028】図 4（a）は集合ヘッドを構成するノズルユニットの内部構造を示した説明図である。各色の集合ヘッド 51 ないし 54 を構成する各ノズルユニットには 320 個のノズル N z が設けられていて、各ノズルには、インク通路 50 とその通路上にピエゾ素子 P E が設けられている。ピエゾ素子 P E は、周知のように、電圧の印加により結晶構造が歪み、極めて高速に電気-機械エネルギーの変換を行う素子である。本実施例では、ピエゾ素子 P E の両端に設けられた電極間に所定時間幅の電圧を印可することにより、図 4（b）に示すように、ピエゾ素子 P E が電圧の印加時間だけ伸張し、インク通路 50 の一側壁を変形させる。この結果、インク通路 50 の体積はピエゾ素子 P E の伸張に応じて伸縮し、この収縮分に相当するインクが、粒子 I p となってノズル N z から高速で吐出される。このインク I p がプラテン 36 に装着された印刷用紙 P に染み込むことにより、印刷用紙 P の上にドットが形成される。尚、ピエゾ素子 P E に印可する電圧波形を制御することによって、吐出するインク滴の大きさを制御することも可能である。吐出するインク滴の大きさを制御すれば、印刷用紙に形成されるインクドットの大きさを制御することが可能である。

【0029】図 5 は、複数のノズルユニットで各色の集合ヘッドを構成している様子を示す説明図である。図示するように、各色の集合ヘッドは 4 つのノズルユニットから構成されていて、各ノズルユニットは端部にある所定数のノズルが、他のノズルユニットの端部のノズルと主走査方向に重複するように配列されている。各ノズルユニットには、320 個のノズルが 160 個ずつ 2 列に千鳥状に設けられている。このように構成された各色集合ヘッドは、あたかも全体が 1 つの大きなヘッドのように機能して、印刷媒体上にインクドットを形成する。尚、それぞれのノズルは必ずしも千鳥状に配列する必要はないが、千鳥状に配列すれば、ノズルピッチ k の値を小さくすることができる利点がある。

【0030】図 5 に示すように、各色の集合ヘッド 51 ないし 54 はキャリッジ 40 の搬送方向に位置がずれている。また、各色集合ヘッド毎のノズルについても、千鳥状に配置しているのでキャリッジ 40 の搬送方向に位置がずれている。カラープリンタ 20 の制御回路 60 は、キャリッジ 40 を搬送しながら、これらノズル位置の違いを考慮し適切なタイミングでそれぞれの P E 素子を駆動してインク滴を吐出している。

【0031】以上のようなハードウェア構成を有するカラープリンタ 20 は、キャリッジモータ 30 を駆動する

ことによって、各色の集合ヘッド 51 ないし 54 を印刷用紙 P に対して主走査方向に移動させ、また紙送りモータ 35 を駆動することによって、印刷用紙 P を副走査方向に移動させる。制御回路 60 の制御の下、キャリッジ 40 の主走査および副走査を繰り返しながら、適切なタイミングでノズルを駆動してインク滴を吐出することによって、カラープリンタ 20 は印刷用紙上にカラー画像を印刷している。

【0032】 B. 画像処理の概要

上述のように、カラープリンタ 20 は、画像データ FNL の供給を受けてカラー画像を印刷する機能を有するが、カラープリンタ 20 に供給する画像データ FNL はコンピュータ 80 がカラー画像に所定の画像処理を行って生成する。図 6 は、コンピュータ 80 がカラープリンタ 20 に画像データ FNL を出力して、画像を印刷する処理の概要を示したフローチャートである。かかる処理は、コンピュータ 80 のプリンタドライバ 92 内で、CPU 81 の各機能を用いて実現される。以下、同図に従って、画像処理の概要を説明する。

【0033】 図 6 に示すように、画像処理が開始されると、CPU 81 は初めに画像データを入力する（ステップ S100）。この画像データは図 2 で説明したようにアプリケーションプログラム 91 から供給されるデータであり、画像を構成する各画素毎に R・G・B それぞれの色について、0～255 の値の 256 階調を有するデータである。

【0034】 CPU 81 は、画像データを受け取ると、解像度変換、色変換、多値化処理等の所定の画像処理を行って、カラープリンタ 20 が印刷可能な画像データ FNL に変換する（ステップ S102）。すなわち、入力画像の解像度をカラープリンタ 20 の印刷解像度に変換し（解像度変換）、R・G・B を用いた加法混色による表現を C・M・Y・K を用いた減法混色による表現に変換し（色変換）、256 階調を有する画像データをドットの有無による表現形式に変換する（多値化処理）。

【0035】 こうして画像処理を終了すると、CPU 81 は最後にラスタ分類処理を開始する（ステップ S104）。画像処理後の画像データはドットの有無による表現に変換されていて、各ドットは集合ヘッドを主走査させながらラスタ単位で形成される。ラスタ分類処理は、画像データを構成するラスタのそれぞれについて、何回目の主走査中にどのノズルユニットで形成するかを、ラスタ単位で分類していく処理である。本実施例のカラープリンタ 20 では、ラスタ分類処理によってノズルユニットの重複部分で形成するラスタを選別し、選別されたラスタは重複するノズルユニットのドットが混在するようにドットの形成を制御している。このため、たとえ、隣り合うノズルユニットのインク吐出特性が異なっていたとしても、画像を印刷したときにノズルユニットの繋ぎ目部分が目立つことなく、印刷画質の悪化を防ぐこと

ができる。ノズルユニットの繋ぎ目部分におけるドット形成については、後ほど詳述する。

【0036】 こうして、ラスタ分類処理が終了すると、画像データはプリンタが印刷可能な画像データ FNL として、カラープリンタ 20 のそれぞれのヘッドに出力される（ステップ S106）。この画像データ FNL に従って、カラープリンタ 20 がドットを形成することで印刷用紙上に画像が印刷される。

【0037】 C. ノズルユニットの繋ぎ目部分におけるドット形成

図 7 (a) は集合ヘッドを模式的に表した説明図である。図 5 でも触れたが、集合ヘッドは 4 つのノズルユニット A ないし D から構成されていて、各ノズルユニットには 320 個のノズルが設けられている。隣り合うノズルユニットは、端部にある 10 ノズル分が互いに主走査方向に重複して配列されている。このような集合ヘッドを主走査させながらインク滴を吐出すると、ノズルユニット A の 320 個のノズルのうちで重複しているノズルは 10 ノズルだけなので、ノズルユニット A 単独部分では 310 本分のラスタを形成し、ノズルユニット A と B との重複部分で 10 本分のラスタを形成する。ノズルユニット B については、両端でユニット A と C とに重複しているから、ノズルユニット B 単独部分では 300 本分のラスタを形成する。同様に、ノズルユニット C 単独部分では 300 本分のラスタを、ノズルユニット D 単独部分では 310 本分のラスタを形成し、それぞれの重複部分では 10 本分のラスタを形成する。図 7 (a) には、集合ヘッドを主走査したときに、4 つのノズルユニット A ないし D で形成されるラスタの本数と互いの位置関係を模式的に示している。図中の数字は、対応する部分で形成されるラスタの本数を示したものである。各々 320 個のノズルを有する 4 つのノズルユニットを上述のように配列して形成しているので、集合ヘッドは 1250 個のノズルを備えた大型ヘッドとして機能する。

【0038】 図 7 (b) は、集合ヘッドを副走査させながら次々とラスタを形成していく様子を概念的に表した説明図である。図 7 (b) の左側には副走査を行う前と後での集合ヘッドの位置を示し、それぞれの集合ヘッドの右側には、主走査時に形成されるラスタ群を斜線のハッチングを施して模式的に表示している。

【0039】 集合ヘッドを主走査する度に、ノズルユニット A ないし D がそれぞれ単独でラスタを形成する領域と、それら領域の間に 2 つのノズルユニットが重複してラスタを形成する領域とが現れる。図中で「A1」と表示した領域は 1 回目の主走査でノズルユニット A によりラスタが形成される領域であり、「B1」と表示した領域は 1 回目の主走査でノズルユニット B によりラスタが形成される領域である。また、「AB1」と表示した領域は 1 回目の主走査で 2 つのノズルユニット A と B とを用いてラスタが形成される領域であることを示してい

る。

【0040】また、1回目の主走査時にノズルユニットDで形成された領域と、2回目の主走査時にノズルユニットAで形成される領域との繋ぎ目部分が目立ち、印刷画質を悪化させることのないよう、この部分でもノズルユニットDとノズルユニットAとを用いてラスタを形成する。つまり、図7(a)で示したように、集合ヘッドは1250個のノズルを備えた大型ヘッドとして機能するが、1回目の主走査時のラスタと2回目の主走査時のラスタとがラスタ10本分だけ重複するように、1回あたりの副走査量をラスタ1240本分としている。図中で「DA2」と表示している領域は、2回目の主走査時のノズルユニットAと1回目の主走査時のノズルユニットDの2つのノズルユニットを用いてラスタが形成される領域であることを示している。

【0041】本実施例のカラープリンタ20は、集合ヘッドを、このようにしてラスタ1240本分ずつ副走査させながら、次々にラスタを形成していく。その結果、図7(b)に示すようにノズルユニットA、B、C、Dがそれぞれ単独でラスタを形成する領域と、それら領域の間で2つのノズルユニットを用いてラスタを形成する領域とが、ちょうどラスタ1240本分を周期として繰り返して形成されることになる。従って画像を印刷するためには、図6の画像処理(ステップS102)でドットの有無による表現に変換された画像データを、集合ヘッドの主走査に合わせながら、適切なタイミングで各々のノズルユニットに供給しなければならない。そこで、図6のラスタ分類処理(ステップS104)では、画像処理後の画像データを構成するラスタの1つ1つについて、どのノズルユニットに何回目の主走査のタイミングで供給すればよいかを次のようにして判断している。

【0042】(1)ラスタ分類処理：図8は、本実施例のカラープリンタ20で行われるラスタ分類処理の流れを示すフローチャートである。また、図9には集合ヘッドを主走査しながら印刷用紙上に画像を形成していく様子を概念的に表している。図9の破線で囲った領域が集合ヘッドによってラスタが形成されていく領域である。前述したように集合ヘッドは4つのノズルユニットから構成されていて、1回主走査をする毎に1240本のラスタを形成していく。以下、本実施例のカラープリンタ20で行うラスタ分類処理について、図8および図9を参照しながら説明する。

【0043】ラスタ分類処理を開始すると、初めに判断の対象とするラスタ(着目ラスタ)のラスタ番号LNを取得する(ステップS200)。ラスタ番号LNとは、印刷範囲の中でのラスタの位置を示す番号であり、図9に示すように印刷領域の上端からそのラスタが何番目にあるかを示す値である。

【0044】次いで、着目ラスタを何回目の主走査で形成するか、すなわち着目ラスタの主走査時期MNを算出

する(ステップS202)。図9に示すように、集合ヘッドは1回の主走査毎に1240本のラスタを形成するから、着目ラスタの主走査時期MNは次式によって求めることができる。

$$MN = \text{int}(LN / 1240) + 1 \quad \dots (1)$$

ここで、 $\text{int}(A)$ とはAの整数部分を出力する演算子である。例えば、着目ラスタのラスタ番号LN=310とすると、(1)式は、

$$MN = \text{int}(310 / 1240) + 1 = 0 + 1 = 1$$

となるから、ラスタ番号310のラスタは1回目の主走査で形成されるラスタであることが分かる。

【0045】こうして主走査時期MNを算出すると、次は着目ラスタを形成するノズルユニットを判断する。そのための準備としてヘッドオフセットHOFを算出する(ステップS204)。ヘッドオフセットHOFは次式を用いて算出する。

$$HOF = LN - 1240 \times (MN - 1) \quad \dots (2)$$

ヘッドオフセットHOFとは、上式から分かるように、着目ラスタを集合ヘッドの最上部から何番目のラスタとして形成するかを示す値である。図9に示す例では、着目ラスタは4回目の主走査で形成されているから、

(2)式から、 $(LN - 1240 \times 3)$ 番目のラスタとして形成されることになる。

【0046】ヘッドオフセットHOFが求まると、これを基に着目ラスタを形成するノズルユニット番号NZUを算出する(ステップS206)。図9に示すように、集合ヘッドを構成する4つのノズルユニットには、順番に1ないし4の番号がつけられており、この番号がノズルユニット番号である。ノズルユニット番号NZUは、次式を用いて算出する。

$$NZU = \text{int}(HOF / 310) + 1 \quad \dots (3)$$

つまり集合ヘッドはノズルユニット番号1ないし4の4つのノズルユニットで構成されているから、集合ヘッドが1回の主走査で形成する1240本分のラスタを4等分して、各領域の310本分のラスタをそれぞれのノズルユニットが形成すると考えることができる。もちろん、ノズルユニットの重複部分では2つのノズルユニットを用いてラスタを形成しているので、ヘッドオフセットHOFのみからノズルユニットを選択することはできないが、これについては後から修正すればよい。

【0047】以上の処理を行うことによって、着目ラスタについての主走査時期MNとノズルユニット番号NZUが決定されたら、それを着目ラスタの主走査時期MNおよびノズルユニット番号NZUとして一旦記憶し(ステップS208)、ノズルユニットの重複部に対応するラスタについては、次のようにして修正する。

【0048】重複部の修正を行う準備として、まず、着目ラスタについてのユニットオフセットUOFを算出する(ステップS210)。ユニットオフセットUOFとは次のような値である。前述したように、1回の主走査

10

20

30

40

50

で形成される 1240 本のラスタは 310 本ずつ、4 つのノズルユニットで形成されることができ、図 9 に示すように各ノズルユニットの上部から 10 ラスタは他のノズルユニットと混在して形成されている。そこで、着目ラスタが各ノズルユニットの上部から

$$UOF = HOF - \text{int} (HOF / 310) \times 310 \quad \dots (4)$$

【0049】(4) 式によりユニットオフセット UOF を求めたら、この値が 10 以下か否かを判断する (ステップ S212)。つまり、UOF の値が 10 以上となるラスタは単独のノズルユニットでラスタを形成している

ので、選択したノズルユニットを修正する必要はない。しかし、UOF が 10 以下のラスタは複数のノズルユニットを用いてラスタを形成しているので、先に選択したノズルユニットを再度修正する必要がある。そこで、ステップ S212 では、UOF の値が 10 以下か否かを判断している。

【0050】ユニットオフセット UOF の値が 10 以下と判断された場合は、選択したノズルユニットの修正を行うが、その前に、ノズルユニット番号 NZU が 1 番であるか否かを判断しておく (ステップ S214)。これは次の理由による。図 9 に示すように、NZU が 1 番のノズルユニットは前回の主走査の NZU 4 番のノズルユニットと混在してラスタを形成している。従って NZU が 1 番の場合は、選択したノズルユニットだけでなく主走査時期も修正しなければならないので、初めに NZU が 1 番であるか否かを判断しておくのである。また、ステップ S212 において、ユニットオフセット UOF の値が 10 より大きいと判断された場合は、ステップ S208 で求められた主走査時期 MN およびノズルユニット番号 NZU を採用する。

【0051】選択したノズルユニットの修正は、着目ラスタを構成する偶数番目のドットのみ修正する。こうすることで、奇数番目のドットは先に選択していたノズルユニットで形成され、偶数番目のドットは修正したノズルユニットで形成されることになり、2 つのノズルユニットで交互にドットが形成される。

【0052】ステップ S214 でノズル番号 NZU が 1 番と判断されていた場合、着目ラスタを構成する全ドットについて、偶数番目のドットか否かを判断し (ステップ S216)、偶数番目のドットについては主走査時期を 1 つ前の主走査時期に、ノズルユニット番号は 1 番から 4 番に修正する (ステップ S218)。奇数番目のドットについては修正せず、ステップ S208 で記憶した値を採用する。

【0053】ステップ S214 でノズル番号 NZU が 1 番ではない場合についてもほぼ同様に、着目ラスタを構成する全ドットについて、偶数番目のドットか否かを判断し (ステップ S220)、偶数番目のドットについてはノズルユニット番号 NZU を 1 つ前の番号に修正する (ステップ S222)。奇数番目のドットについては修

何番目に相当するかを知る必要がある。各ノズルユニットの上部から何番目に相当するかを示す値を、ユニットオフセット UOF と呼ぶ。UOF は次式によって求めることができる。

正せず、ステップ S208 で記憶した値を採用する。

【0054】以上のようにして、ノズルユニット重複部での修正も終了すると、全てのラスタについて処理を終了したかどうかを判断し (ステップ S226)、未処理のラスタが残っている場合は、ステップ S200 に戻って続く一連の処理を行う。こうして全てのラスタについて、主走査時期とノズルユニットを決定したら、ラスタ分類処理を終了して、図 6 の印刷処理ルーチンに戻り、ラスタ分類処理で決定したタイミングで各ノズルユニットに画像データを出力する。

【0055】図 9 のフローチャートを用いて説明したように、ノズルユニットの重複部で 2 つのノズルユニットのドットを混在させてラスタを形成して印刷された画像の一例を図 10 (a) に示す。尚、本実施例のカラープリンタ 20 では、集合ヘッドは 4 つのノズルユニットで構成され、各ノズルユニットには 320 個のノズルが設けられているが、紙面に表現する都合から図 10 では、集合ヘッドは 2 つのノズルユニットで構成されているものとし、ノズルユニットあたりのノズル数やノズルユニットの重複部分の長さも実際より短いものとして表現している。

【0056】図 10 (a) に示したのと同じノズルユニットを使用し、2 つのノズルユニットが互いに重複しないように配列して集合ヘッドを構成した場合に、得られる印刷画像を図 10 (b) に示す。図 10 (b) では、ノズルユニットの繋ぎ目部分を明確に認識することができる。このように、複数のノズルユニットを配列して集合ヘッドを構成する場合、インク吐出特性がノズルユニット間で若干異なっていると繋ぎ目部分で画質が悪化することがある。これに対して、図 10 (a) ではノズルユニットの繋ぎ目部分が目立ちにくくなっている。従って、隣接するノズルユニットのインク吐出特性が若干異なっても、ノズルユニットの繋ぎ目部分が目立つことがないので、画質の悪化を回避することができる。

【0057】図 10 (a) に示す例では、ノズルユニットの重複部分で、同じノズルユニットで形成されるドットが縦に並んでいるため、この部分に画像の濃淡などの特徴的な周期が認識されて、画質が悪化してしまう場合が起こる可能性がないではない。そのような場合は、図 11 (a) に示すように、ノズルユニットの重複部分で、2 つのノズルユニットのドットを市松模様状に形成しても構わない。2 つのドットを市松状に形成する場合、ラスタ分散処理の概要は次のようなものになる。すなわち、図 8 に示したフローチャートでは、着目ラスタ

を構成している偶数番目のドットを修正しているが、着目ラスタのユニットオフセットUOFが奇数の場合は偶数番目のドットを修正し、UOFが偶数の場合は奇数番目のドットを修正すれば、ほぼ図8と同様の処理を行うことによって実現することができる。

【0058】また、図11(a)に示した例では、縦に同じノズルユニットのドットが並ぶことはないが、2種類のドットが一定のパターンで形成されている。このことにより画質が悪化してしまう可能性を避けるためには、ノズルユニットの重複部分のドットを修正する処理において、乱数を発生させ、乱数の値が所定の閾値より大きくなるか否か等によって、修正するドットをランダムに選択するようにすることも可能である。こうしてランダムにドットを修正した例を図11(b)に示す。図示されるように、このようにすればドットが一定のパターンで形成されることがなく、従って、ドットの形成パターンが一定なために生じ得る画質の悪化を避けることができる。

【0059】また、図12に示すようにすれば、ノズルユニットの繋ぎ目部分を更に目立たなくすることができる。すなわち、ノズルユニットの重複部分で、2つのノズルユニットのドットを均一に発生させるのではなく、形成割合を滑らかに変化させるのである。図12に示した例では、ノズルユニットAとノズルユニットBとが重複している部分はラスタ4本分であるから、全ドットがノズルユニットAで形成されている領域から全ドットがノズルユニットBで形成されている領域に、4段階の中間状態を経て移り変わるようにする。つまり、2つのノズルユニットが重複している部分のラスタ中で、ノズルユニットBの端部にあるラスタについては、20%のドットをノズルユニットBのドットで置き換える。ノズルユニットBの端部から2番目のラスタについては、40%のドットをノズルユニットBのドットで置き換える。端部から3番目のラスタについては60%のドットを、更に端部から4番目のラスタについては80%のドットを、ノズルユニットBのドットで置き換えていく。こうして端部から5番目のラスタでちょうど全てのドットがノズルユニットBで形成されるように、重複部分のドットの形成割合をなめらかに変化させていくのである。このように、ノズルユニットの重複部分において、端部までの距離が大きくなるほど、そのノズルユニットのドットの形成割合を大きくしていけば、重複部分でのノズルユニットの繋ぎ目を、更に目立たなくすることができる。図8に示すフローチャートでは着目ラスタの偶数番目のドットを修正しているが、ユニットオフセットUOFの値に応じて、修正するドットを徐々に増加させるようにすれば良い。

【0060】以上、各種の実施例について説明してきたが、本発明は上記すべての実施例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様で実

施することができる。例えば、上述の機能を実現するソフトウェアプログラム（アプリケーションプログラム）を、通信回線を介してコンピュータシステムのメインメモリまたは外部記憶装置に供給し実行するものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の印刷装置の概略構成図である。

【図2】ソフトウェアの構成を示す説明図である。

【図3】本実施例のプリンタの概略構成図である。

【図4】本実施例のプリンタにおけるドット形成原理を示す説明図である。

【図5】本実施例のプリンタで用いられる集合ヘッドが複数のノズルユニットを配列して構成されている様子を示す説明図である。

【図6】本実施例における印刷処理ルーチンの流れを示すフローチャートである。

【図7】本実施例のカラープリンタで使用される集合ヘッドとラスタとの関係を示す説明図である。

【図8】本実施例のカラープリンタで行われるラスタ分類処理の流れを示すフローチャートである。

【図9】本実施例のカラープリンタで行われるラスタ分類処理の考え方を示す説明図である。

【図10】本実施例のカラープリンタが集合ヘッドを用いて印刷する画像の一例を示す概念図である。

【図11】本実施例のカラープリンタが集合ヘッドを用いて画像を印刷する他の態様を示す概念図である。

【図12】本実施例のカラープリンタが集合ヘッドを用いて画像を印刷する他の一例を示す概念図である。

【符号の説明】

20…カラープリンタ
21…カラーキャナ
24…モデム
26…ハードディスク
30…キャリッジモータ
31…駆動ベルト
32…プーリ
33…摺動軸
34…位置検出センサ
35…紙送りモータ
36…プラテン
40…キャリッジ
42, 43…インクカートリッジ
50…インク通路
51～54…集合ヘッド
60…制御回路
61…CPU
63…RAM
64…PCインターフェース
67…駆動バッファ
50 69…分配出力器

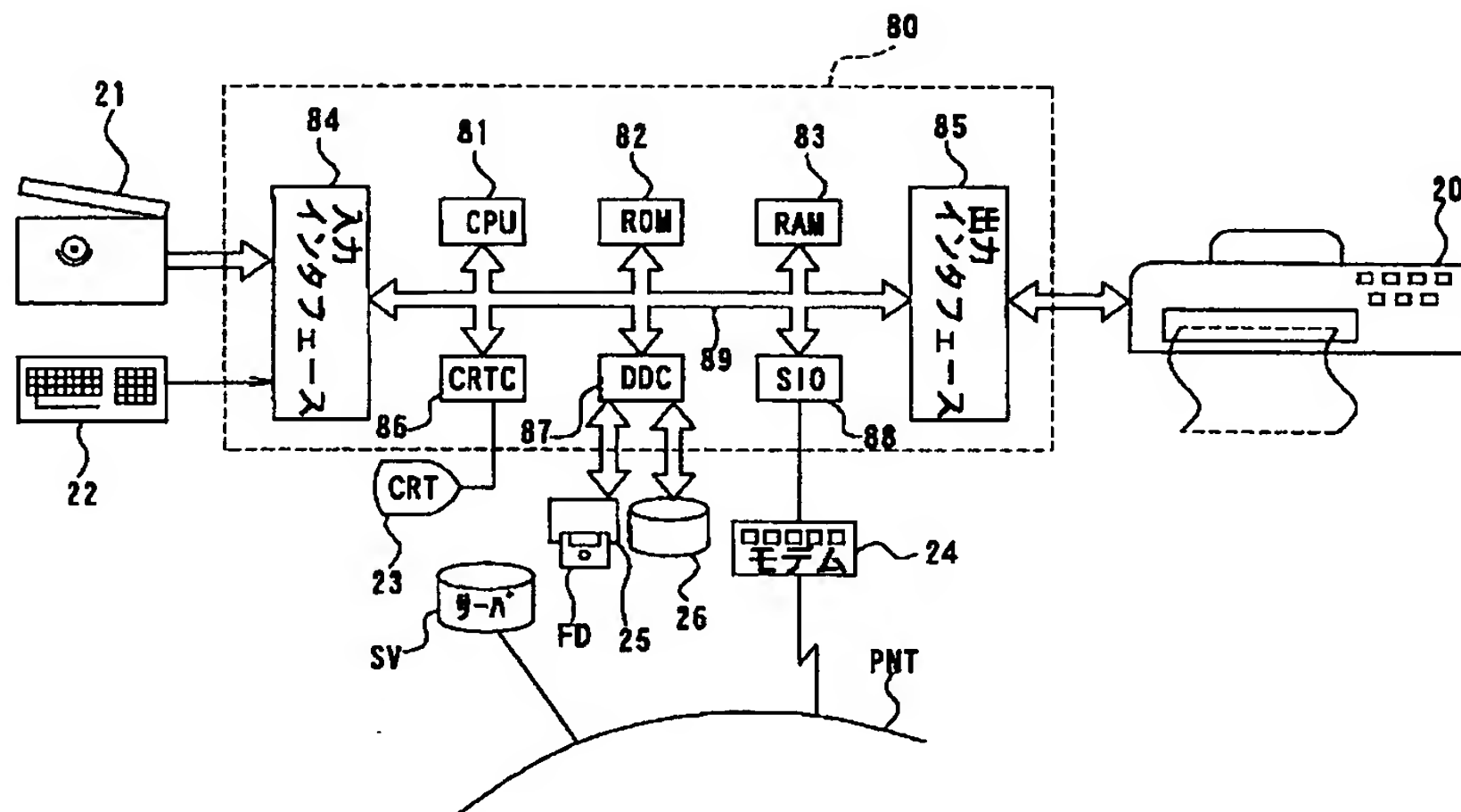
17

18

70…発振器
80…コンピュータ
81…CPU
82…ROM
83…RAM
88…SIO
90…ビデオドライバ

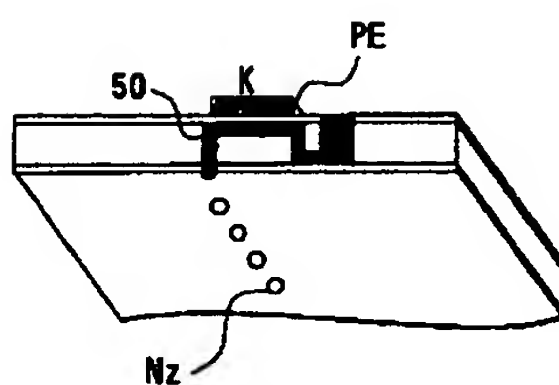
91…アプリケーションプログラム
92…プリンタドライバ
93…解像度変換モジュール
94…色変換モジュール
95…ハーフトーンモジュール
96…ラスタ変換モジュール

【図1】

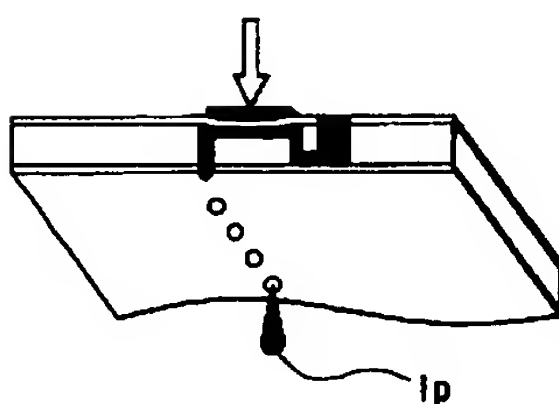


【図4】

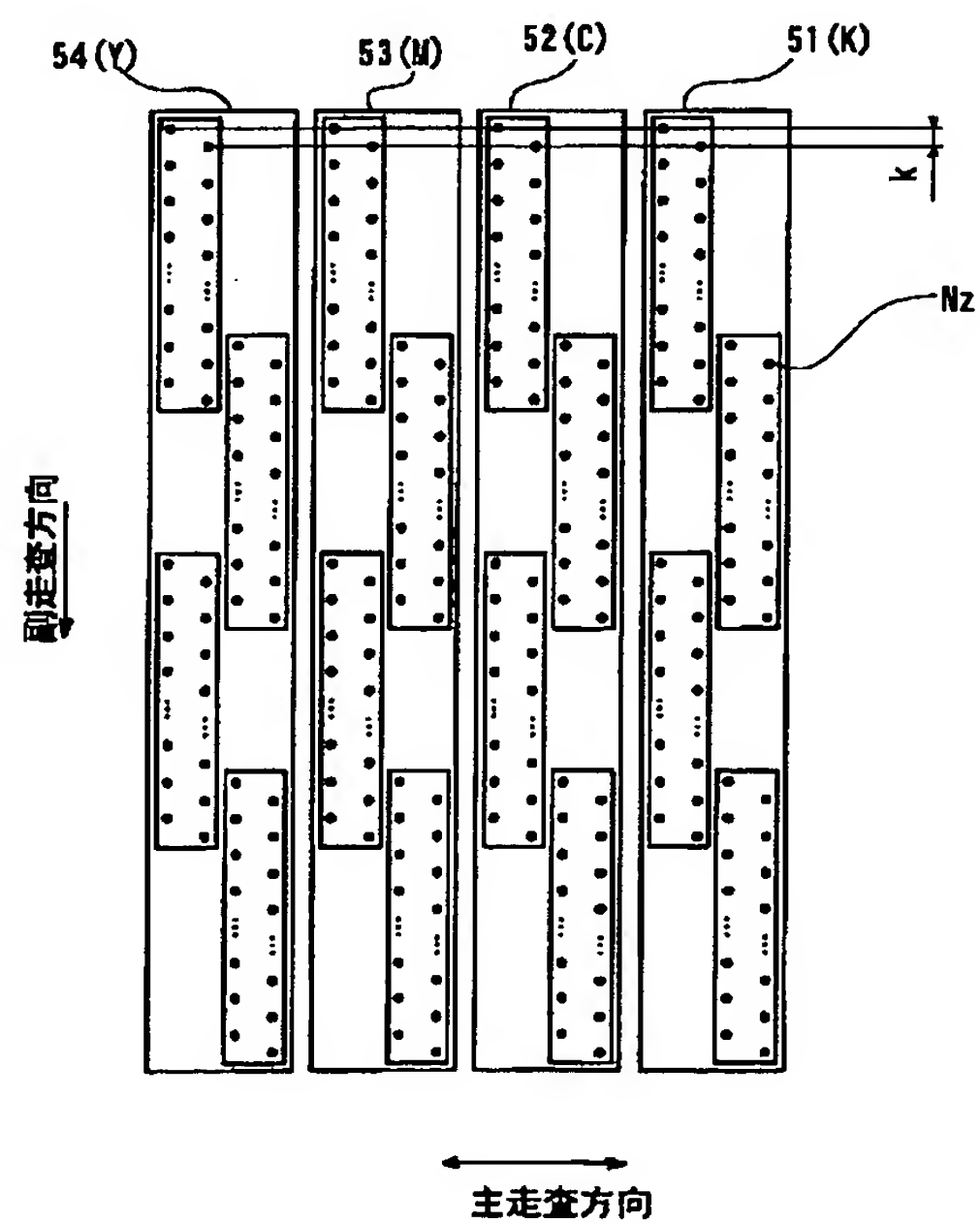
(a)



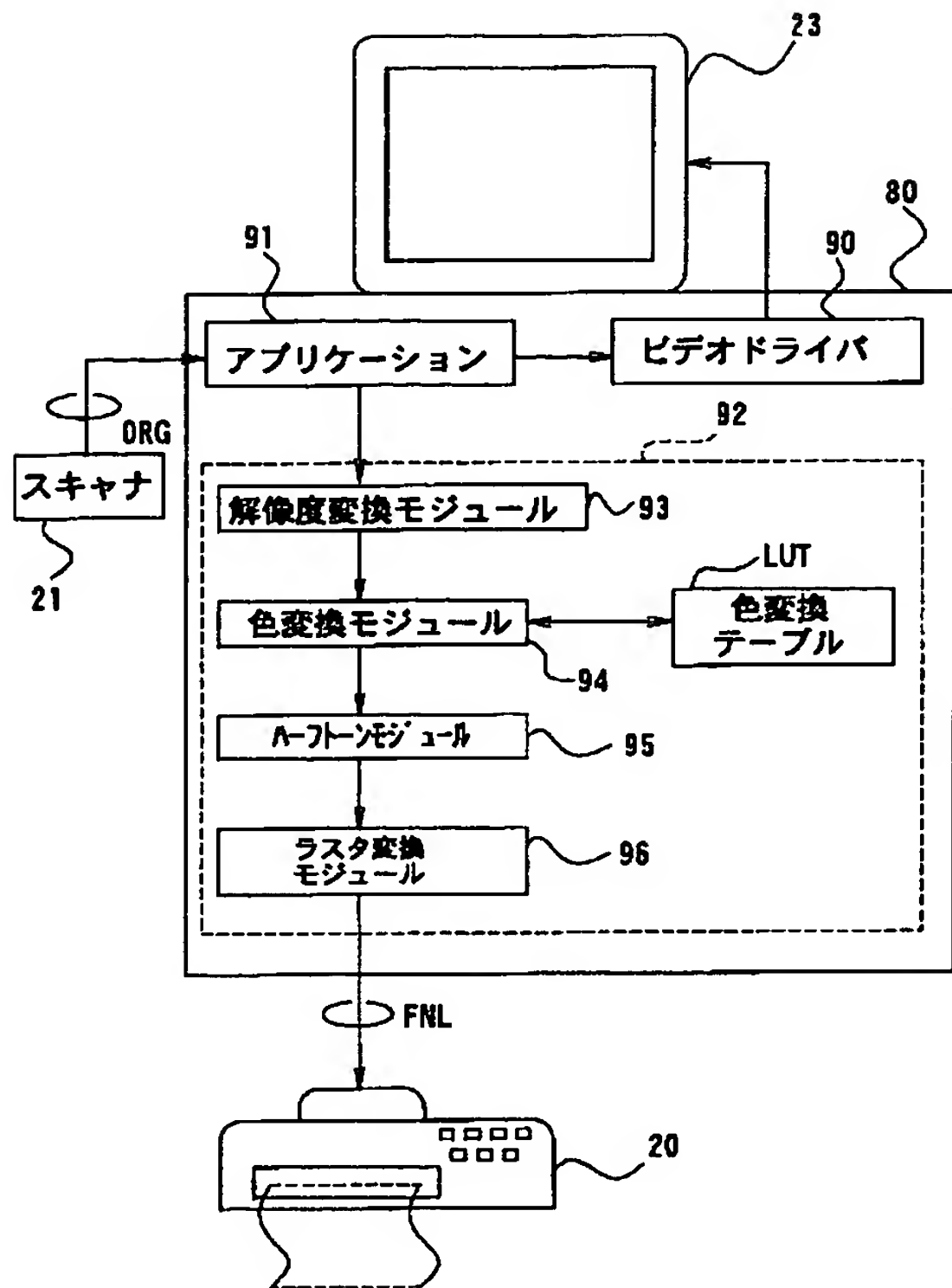
(b)



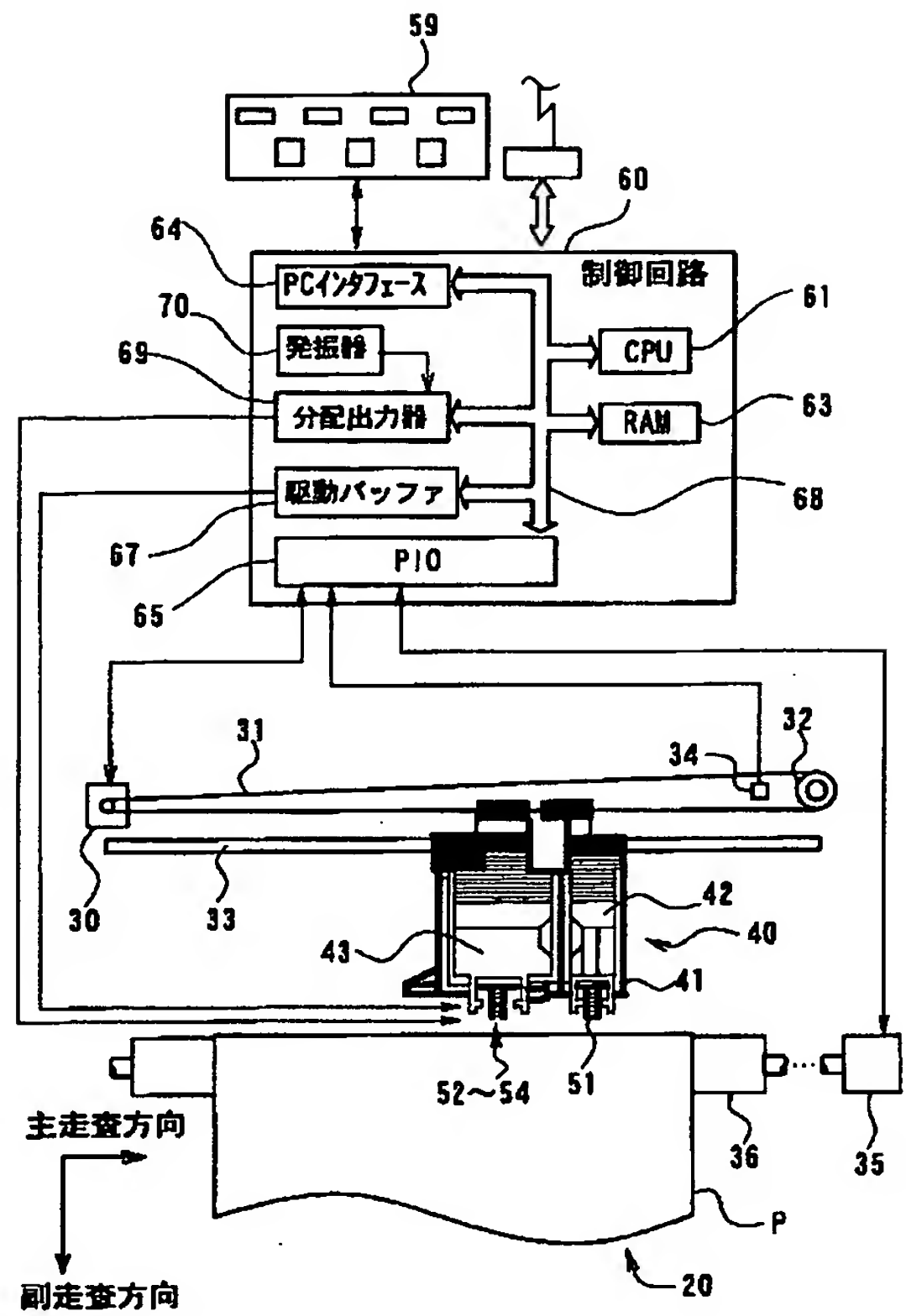
【図5】



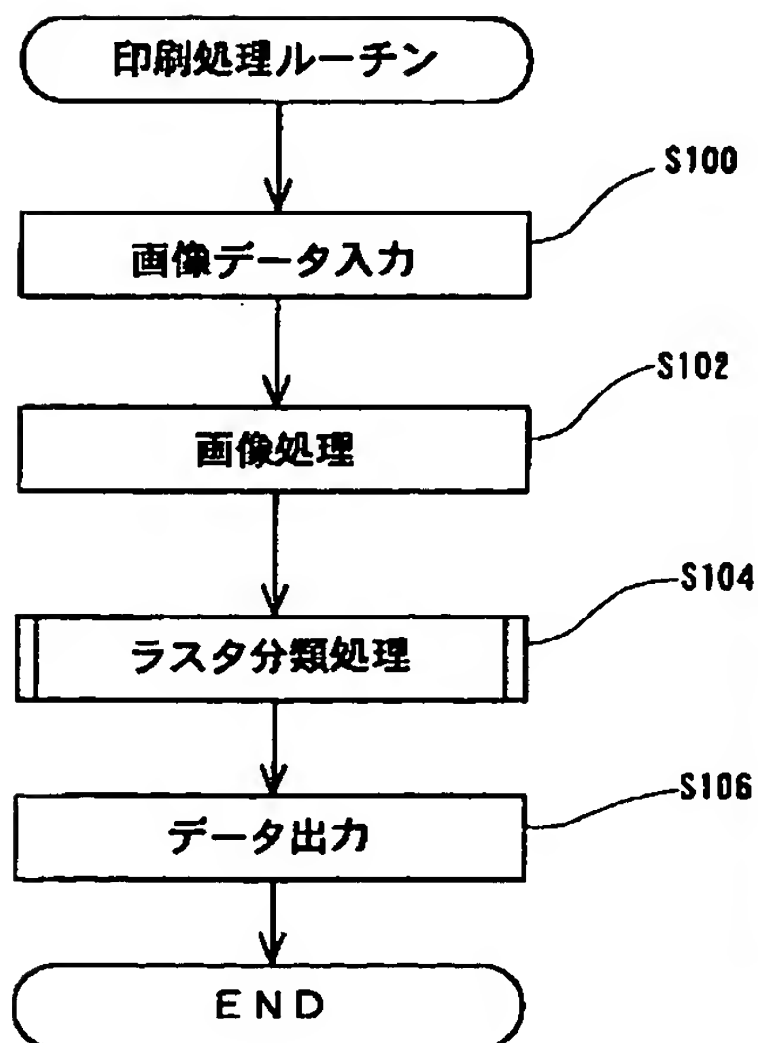
【図 2】



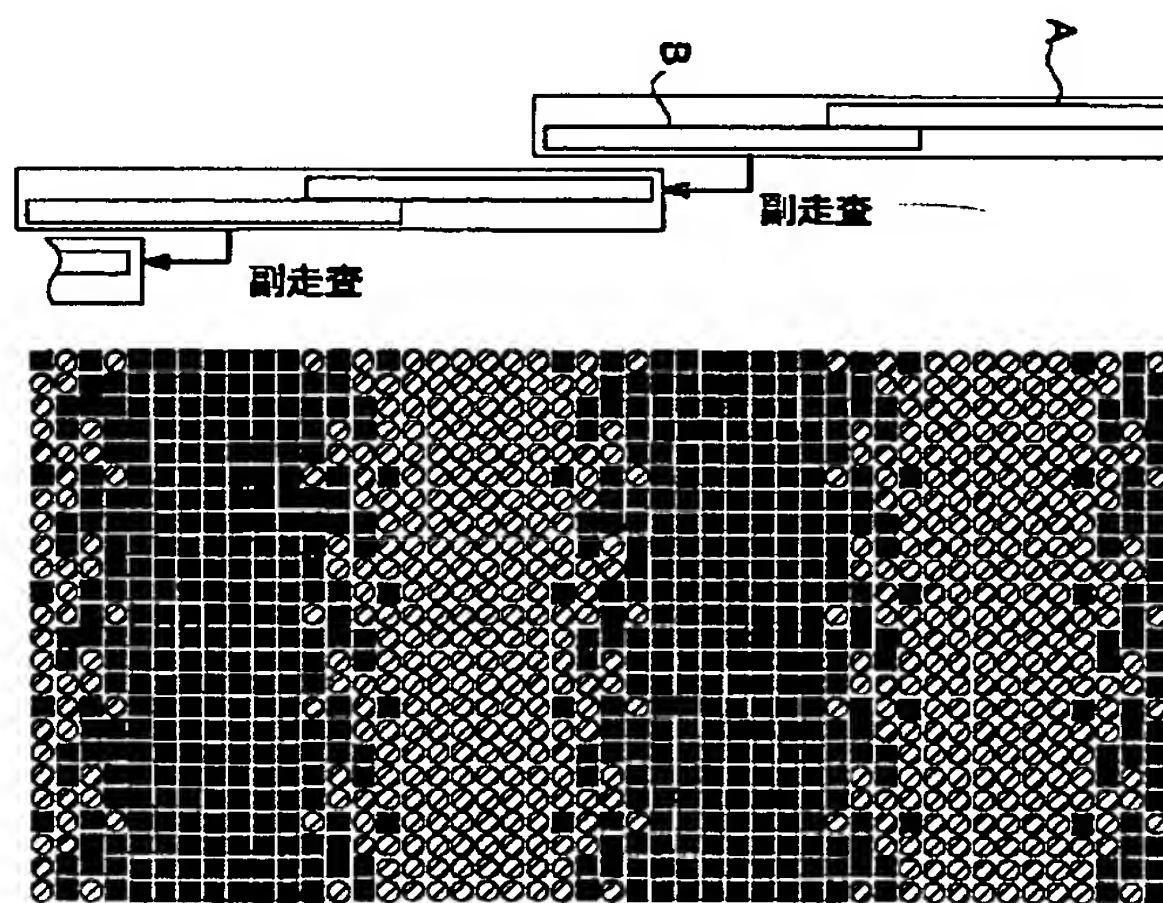
【図 3】



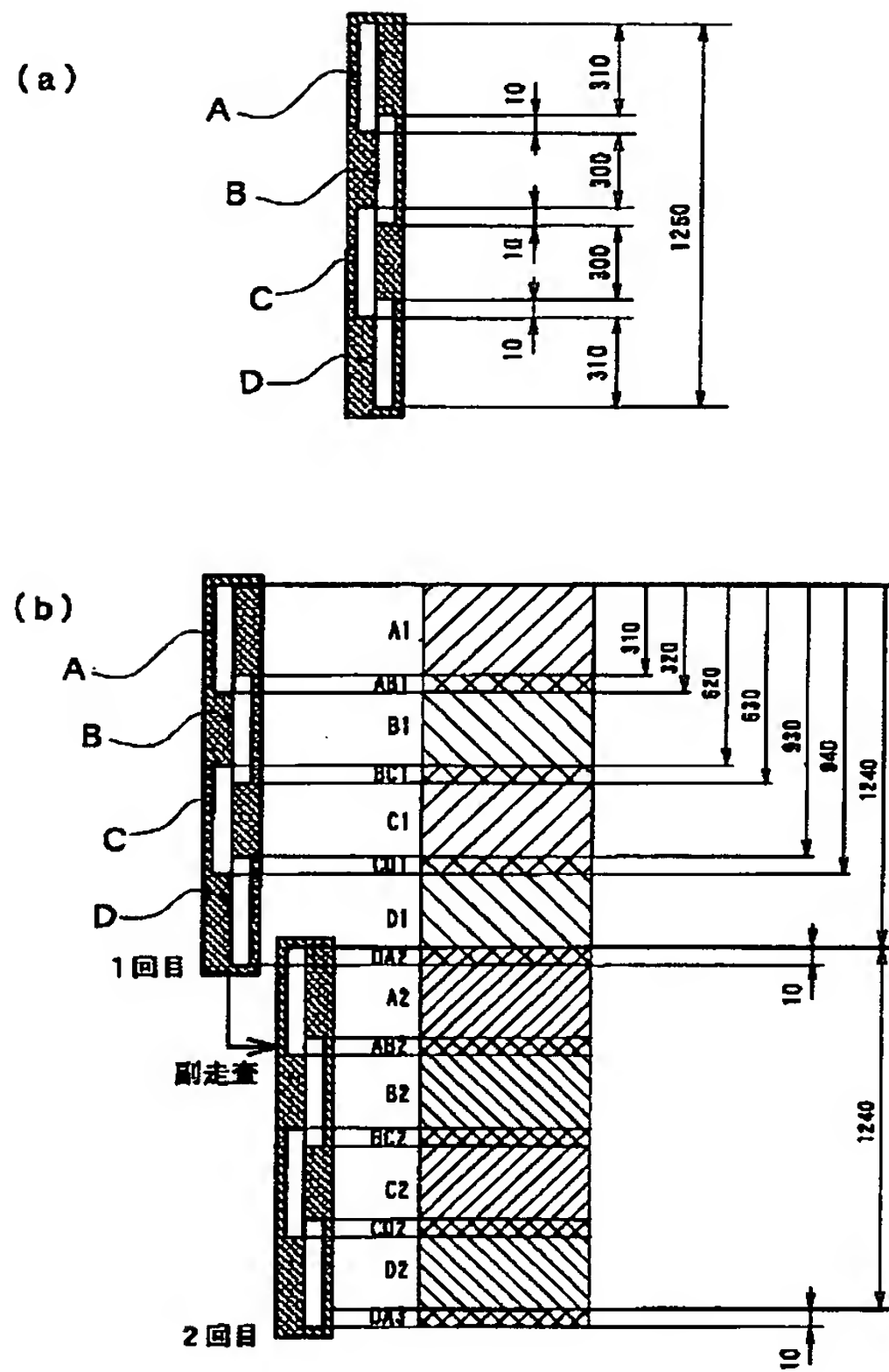
【図 6】



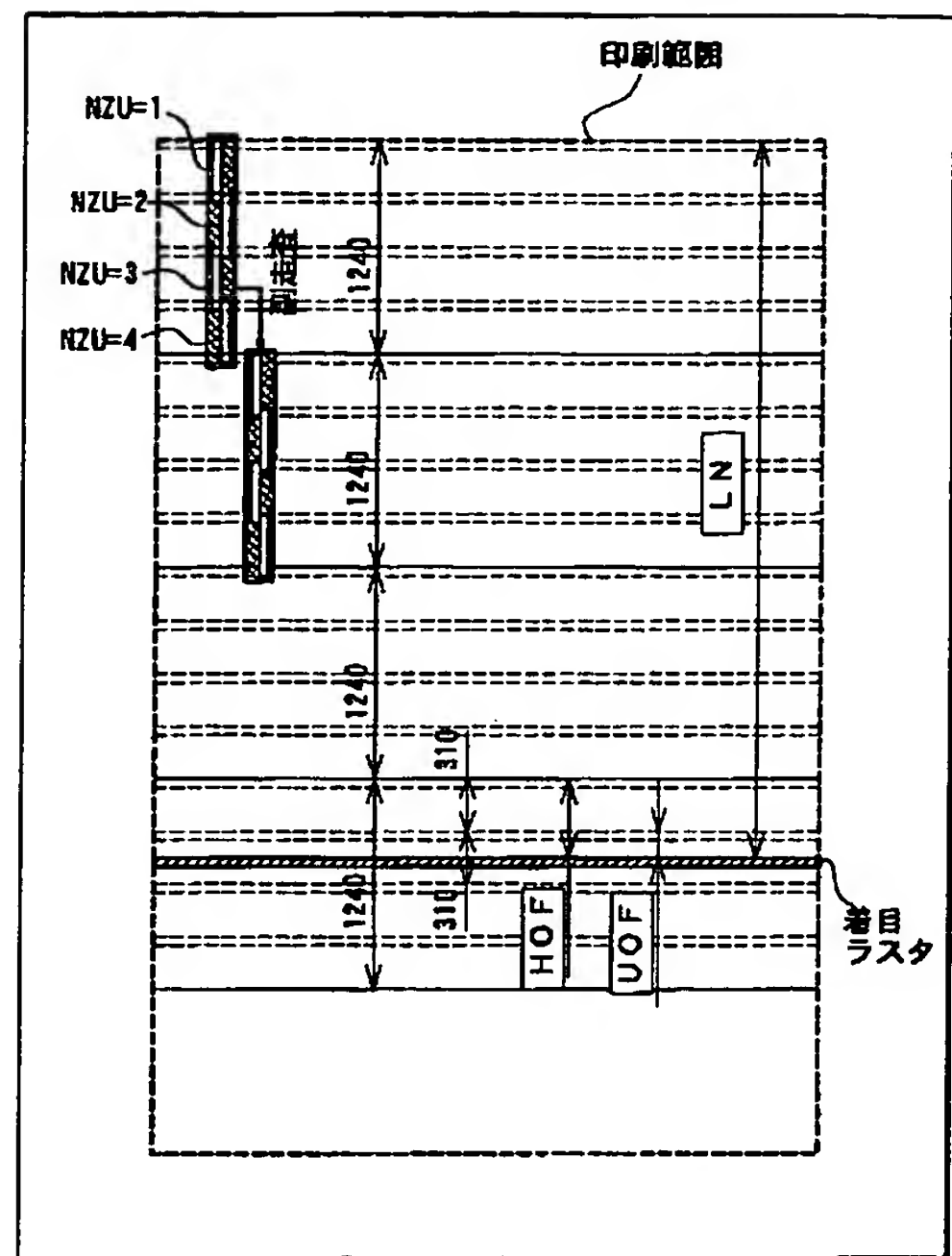
【図 12】



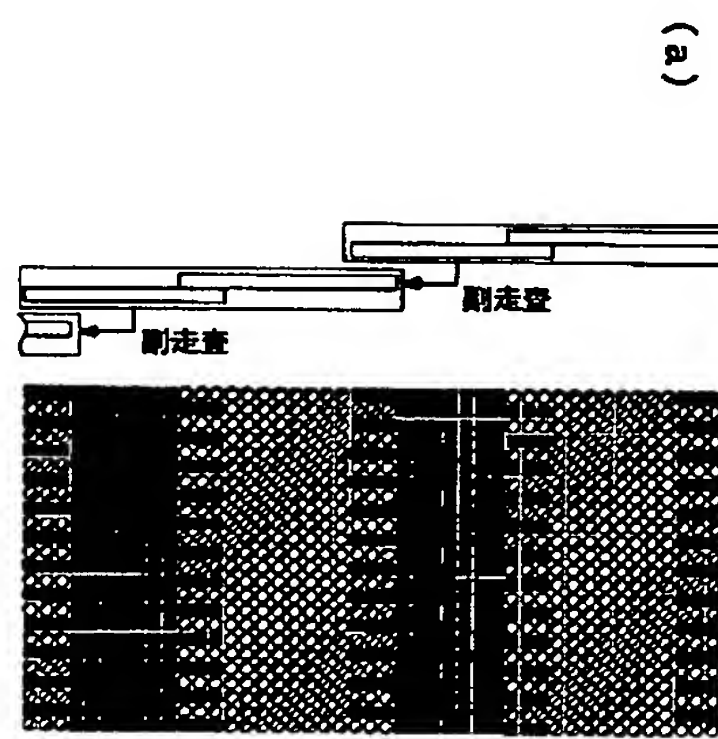
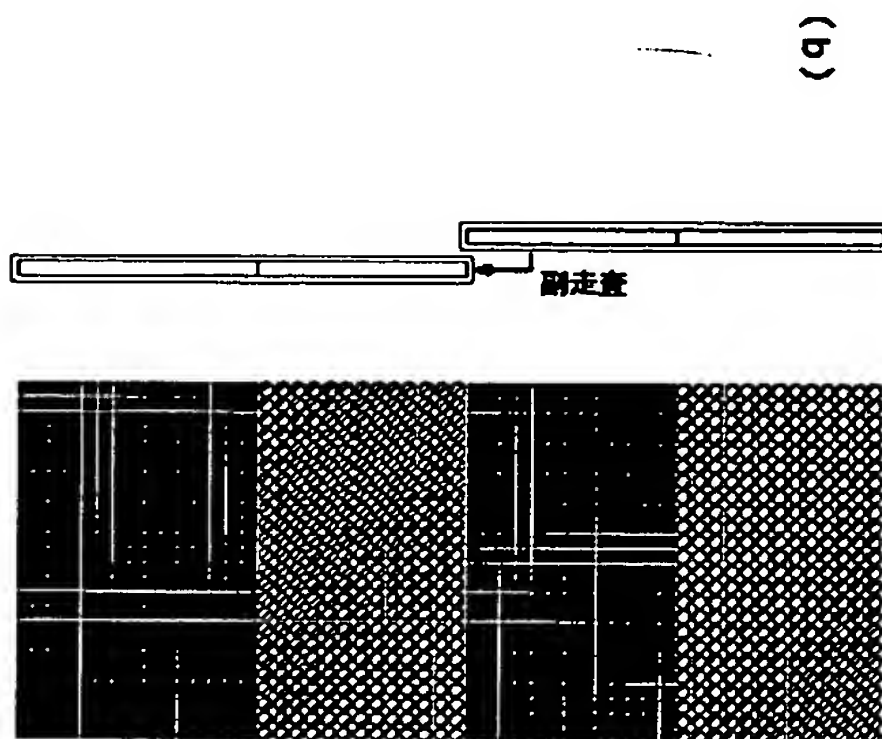
【図 7】



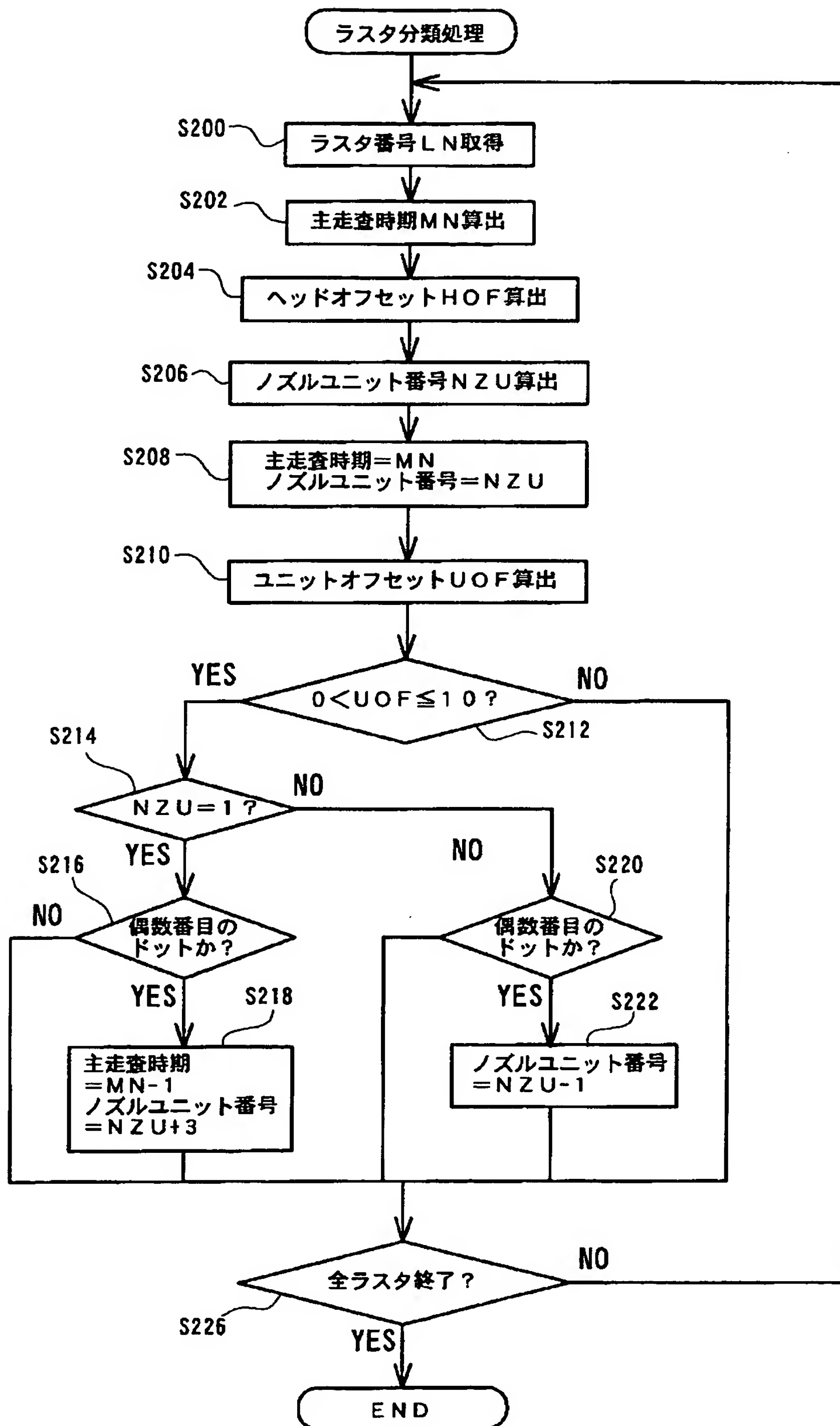
【図 9】



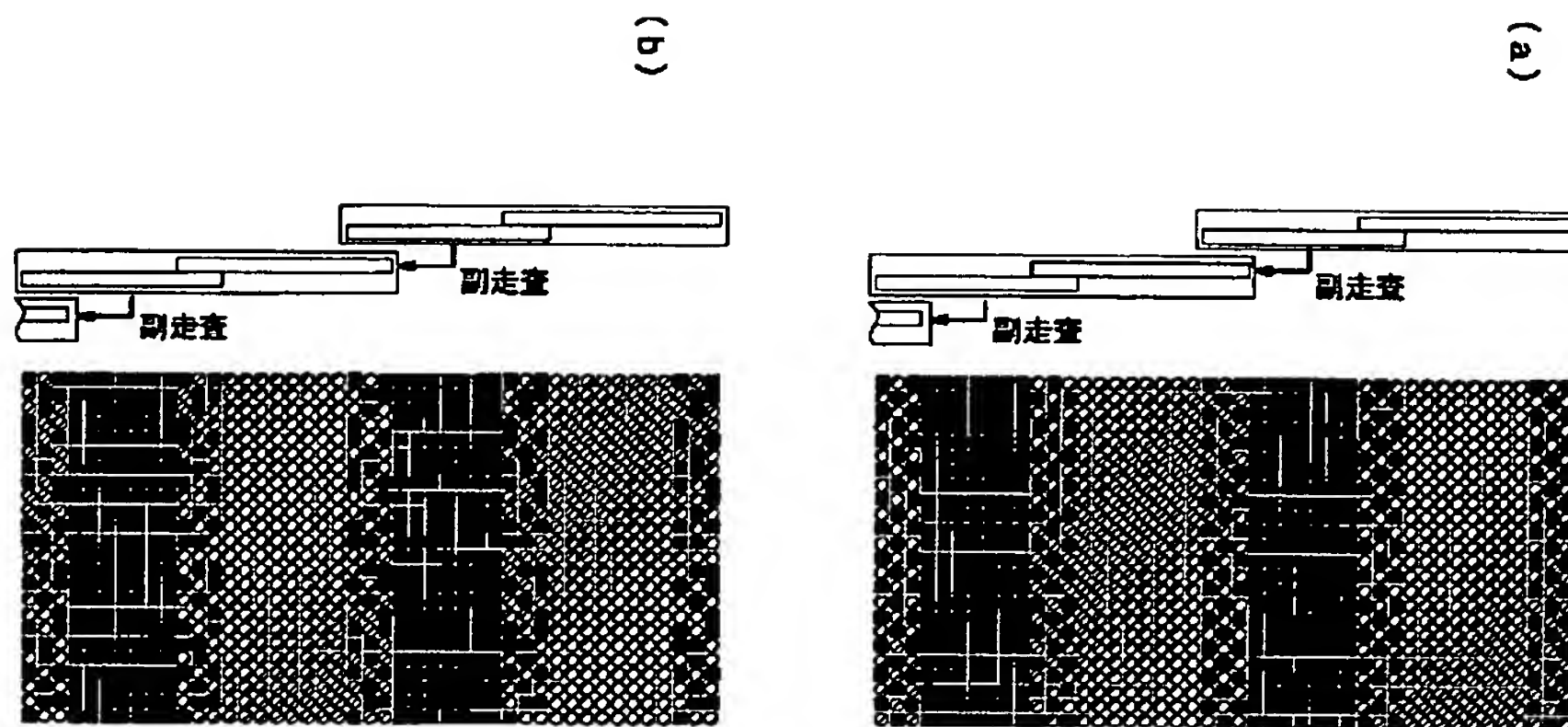
【図 10】



【図 8】



【図 1 1】



フロントページの続き

(72)発明者 深野 孝和
長野県諏訪市大和三丁目 3 番 5 号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 小杉 康彦
長野県諏訪市大和三丁目 3 番 5 号 セイコ
ーエプソン株式会社内
Fターム(参考) 2C056 EA08 EC08 EC69 EC75 FA10
FA13 HA10 HA22
2C057 AF31 AG15 AG16 AG44 AN01
BA04 BA14